

Inkremen-  
taler  
Geber  
rotatorisch

CARL ZEISS  
JENA

IGR





# Inkrementaler Geber rotatorisch IGR

Ein rotatorisch arbeitendes  
Meßsystem für die digitale  
Lagemessung in Industrie und  
Forschung, insbesondere  
im Werkzeugmaschinen- und  
Meßgerätebau.

## Anwendungsmöglichkeiten

Mit dem IGR können Drehwinkel, Winkelgeschwindigkeiten und Winkelbeschleunigungen gemessen werden. Indirekt wird er zur Messung von Längenverschiebungen eingesetzt (Umsetzung der Längenverschiebung in eine Drehbewegung durch z. B. Zahnstange und Ritzel oder durch einen Wälzschraubtrieb – (siehe Druckschrift Nr. 71-030 „Wälzschraubtriebe“).

## Einsatzmöglichkeiten des IGR

Werkzeugmaschinen (zur Positionsanzeige oder zur numerischen Steuerung).  
Automatische Waagen und Gemenge-Anlagen

Steuerung von Fertigungsprozessen (Erfassung der Drehgeschwindigkeitschwankungen von Transportwalzen, Steuerung chemischer Prozesse).

Weitere Anwendungsmöglichkeiten bestehen überall dort, wo technische Vorgänge durch Weg- und Winkelgrößen erfaßbar sind. Hierzu gehören beispielsweise die Industriezweige:

Blechverarbeitende Industrie (Brennschneidemaschinen, Stanzmaschinen).  
Meßgerätebau (Zeichenmaschinen).

Transportanlagenbau (automatische Lagereinrichtungen, Transportsysteme für die Keramikindustrie, Schiffbau usw.).  
Chemische Industrie (Steuerung von Ventilen).

Möbelindustrie (Holzverarbeitungsanlagen, wie Säge-, Bohr-Fräseinrichtungen).

## Besondere Vorzüge und Merkmale

Der Geber kann in 2 Varianten mit verschiedenen Impulzzahlen (siehe Daten) geliefert werden.

**IGR 250B...2500B**  
mit Lichtwurf Lampe

**IGR 250C...2500C**  
mit Infrarotemitterdioden

Fehlerfreie Drehwertübertragung auf das Meßsystem durch Wellrohrkupplung bei Ausgleich einer maximal zulässigen Achsversetzung von 0,1 mm.

Ausgabe der Signale und ihrer Negationen zur Unterdrückung von Störimpulsen auf der Übertragungsstrecke.

Ausgabe eines Referenzimpulses ermöglicht eine getrennte Zählung der Umdre-

hungen der Geberwelle und das Reproduzieren der Winkelstellung „Null“.

Maximale Drehzahl bis 6000 min<sup>-1</sup> bzw. Impulsfolgefrequenz bis 100 kHz gewährleistet eine sehr hohe Arbeitsgeschwindigkeit.

Geringe Abmessungen durch Verwendung von Miniaturbauteilen und Ausführung der Elektronik in integrierter Schaltungstechnik.

Unempfindlichkeit gegen mechanische und klimatische Einflüsse durch geschlossenes und stabiles Gehäuse.

Großer Bereich der Umgebungstemperatur von 0°C bis +50°C

## Funktionsbeschreibung

Der IGR ist ein inkrementales Meßsystem, das analoge Bewegungsgrößen (Winkel, Wege) in digitale Signale umwandelt. Er gestattet die direkte Messung von Winkelgrößen (-positionen) und unter Verwendung einer Maßverkörperung (Wälzschraubtrieb, Präzisions-Zahnstange und Präzisions-Zahnrad als rotatorisch-translatorischer Wandler) die indirekte Erfassung von Weggrößen. Der Meßbereich rotatorischer Geber ist prinzipiell unbegrenzt; eine Beschränkung wird nur durch die endliche Maßverkörperung wirksam. Inkrementale Meßsysteme basieren auf der Zählung von Winkel- bzw. Wegquanten. Die Bestimmung von Positionen erfolgt nach Fixierung eines frei wählbaren Bezugs- (Null) Punktes durch Zählung (Addition, Subtraktion) der Winkel- oder Weginkremente.

Die Zählung erfolgt in der numerischen Positionsanzeige.

Eine inkrementale Radialgitterteilung – bestehend aus abwechselnd lichtdurchlässigen und – undurchlässigen Segmenten auf einer Glasscheibe – wird durch 2 Si-Phototransistoren (P<sub>1</sub> und P<sub>2</sub>) über 2 um 180° der Teilungsperiode versetzte Gegengitter abgetastet.

Beide Phototransistoren steuern in einer Gegentaktschaltung einen Differenzkomparator in IC-Technik an, der als Schwellwertschalter die von den beiden Empfängern bei Rotation des Radialgitters gelieferten quasisinusförmigen Signale zu einer Rechteckimpulsfolge verarbeitet. Die Verwendung des Gegentaktsprinzips sichert:

Doppelte Signalamplitude am Eingang der Verarbeitungselektronik bei gleichzeitiger Eliminierung des Gleichspannungsanteiles.

Stabilität gegenüber Störungen durch wirksame Gleichaktunterdrückung und Schaltungshysterese.

Die Erkennung der Drehrichtung des Meßsystems erfolgt über einen Richtungsentscheid. Dazu sind zwei zueinander um 90° phasenverschobene Signalfolgen notwendig.

Das Radialgitter des IGR wird dazu von einem zweiten Phototransistorpaar (P<sub>2</sub> und P<sub>2</sub>') abgetastet, dessen Gegengitter zum ersten o. g. um 90° der Teilungsperiode versetzt angeordnet ist. Die abgegebenen Phototransistorsignale werden, wie eben erläutert, in Rechteckimpulse umgewandelt und mit ihrer Negation angegeben.

Die beiden ausgegebenen Zählimpulsfolgen sind zueinander um 90° phasenverschoben. Das Vorzeichen der Phasenverschiebung hängt eindeutig von der Bewegungsrichtung des Radialgitters ab. Durch elektronische Auswertung der beiden vom IGR abgegebenen Zählimpulsfolgen (z. B. Positionsanzeige, Steuerung) ist neben dem Drehrichtungsentscheid eine Verdopplung bzw. Vervielfachung des durch die Radialgitterteilung vorgegebenen Auflösungsvermögens möglich. Zusätzlich erzeugt der IGR je Umdrehung einen Nullimpuls durch Abtastung einer weiteren Spur der Glasscheibe von einem Si-Phototransistorpaar, dessen Ausgangssignal vorverstärkt und in einem Impulsformer zu einem Rechteckimpuls verarbeitet wird. Der Nullimpuls wird mit seiner Negation ausgegeben. Impuls-scheibe, Abtastgegengitter mit den Si-Phototransistoren und die Impulsformer-Elektronik sind im staub- und spritzwasserdichten Gehäuse des IGR untergebracht. Die mitgelieferte Wellrohrkupplung garantiert die losfreie Übertragung der Winkelwerte auf die Impuls-scheibe und gleicht dabei einen Achsversatz bis zu 0,1 mm aus.

In einer inkrementalen Meßanordnung ist die Signalübertragung vom Impulsgeber zur Impulsverarbeitung (Zähler) besonders zu beachten.

Jeder auf der Übertragungsstrecke eingestreute Störimpuls verfälscht das Meß-





ergebnis. Die Störeinstreuung auf alle Leitungen der Übertragungsstrecke erfolgt gleichphasig.

Eine Kennzeichnung der Meßimpulse ist durch zusätzliche Übertragung ihrer Negation möglich, die vom IGR ausgegeben werden. Von einer Logikschaltung am Ende der Übertragungsstrecke erfolgt die Auswahl der Meßimpulse derart, daß am Ausgang ein Signal nur dann erscheint, wenn an zwei Eingängen gleichzeitig ein Meßimpuls und seine Negation anstehen.

Die Verarbeitung der vom IGR erzeugten Signale erfolgt mittels Vor-Rückwärts-

zählers (z. B. Positionsanzeige, Steuerung des VEB Numerik Karl-Marx-Stadt). Die Verwendung von TTL-kompatiblen inkrementalen Positionsanzeigen und Steuerungen anderer Hersteller ist möglich.

#### Hinweis zur Schutzgüte:

Die vom Hersteller nachgewiesene Schutzgüte ist im montierten Zustand vom Anwender folgendermaßen abzusichern:

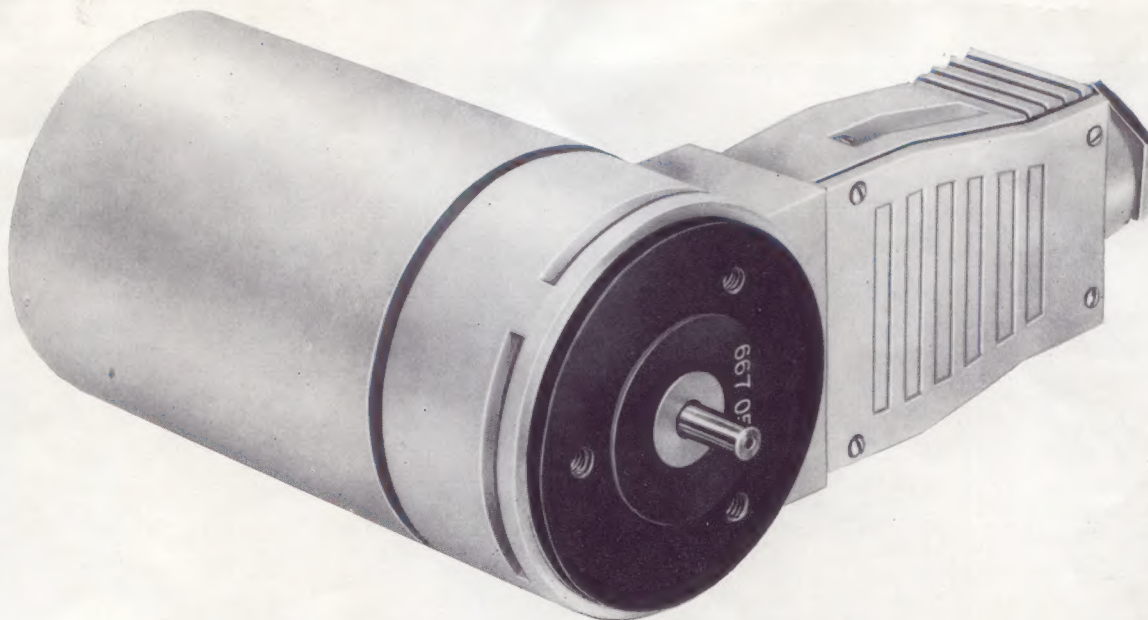
Der IGR ist in das Finalerzeugnis (Machine, Anlage usw.) so einzubauen, daß während des Betriebes keine Zugänglich-

keit besteht, bzw. durch eine Schutzvorrichtung der erforderliche Arbeitsschutz garantiert wird.

#### Bestellangaben

1. Ausführung des IGR  
(zum Lieferumfang gehören  
1 Ersatzleuchte bei IGR B und 1 Versandbehälter)
2. Impulszahl/Umdrehung
3. Ausführung des Steckers
4. Kupplung
5. Kabellänge

Bild 1 • IGR B mit geradem Stecker



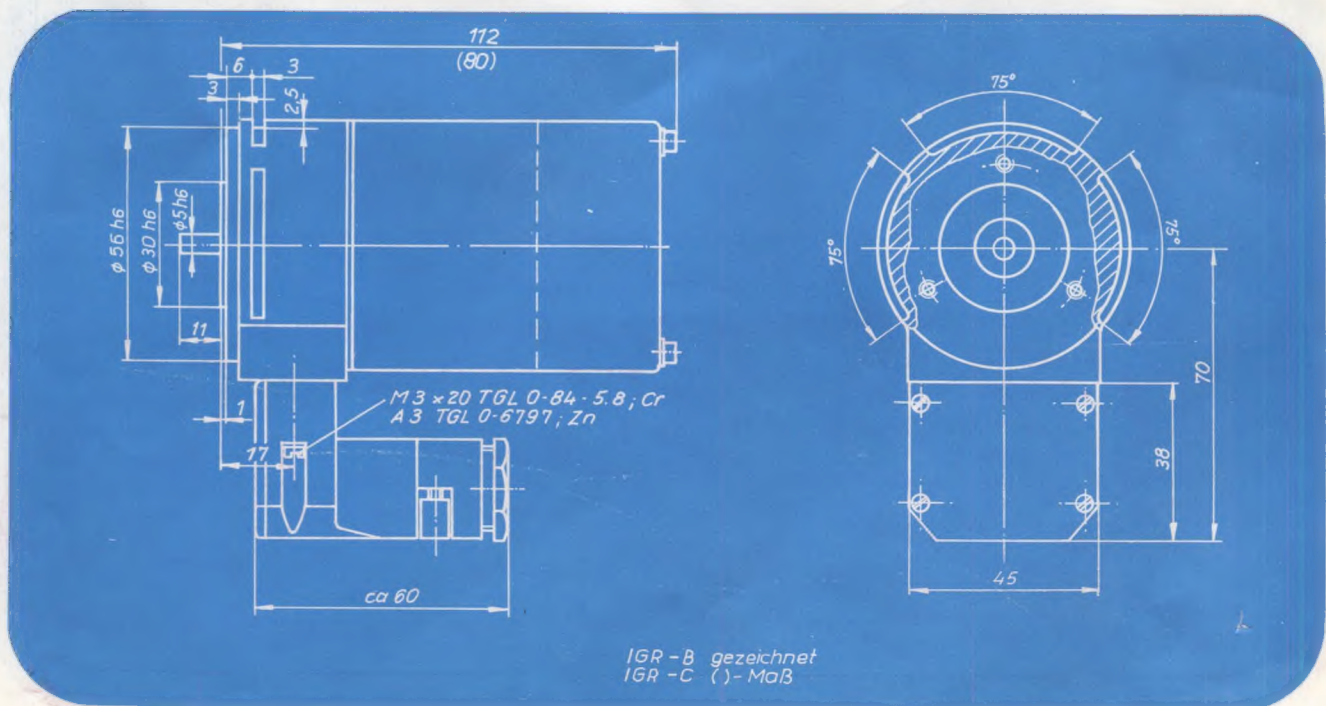
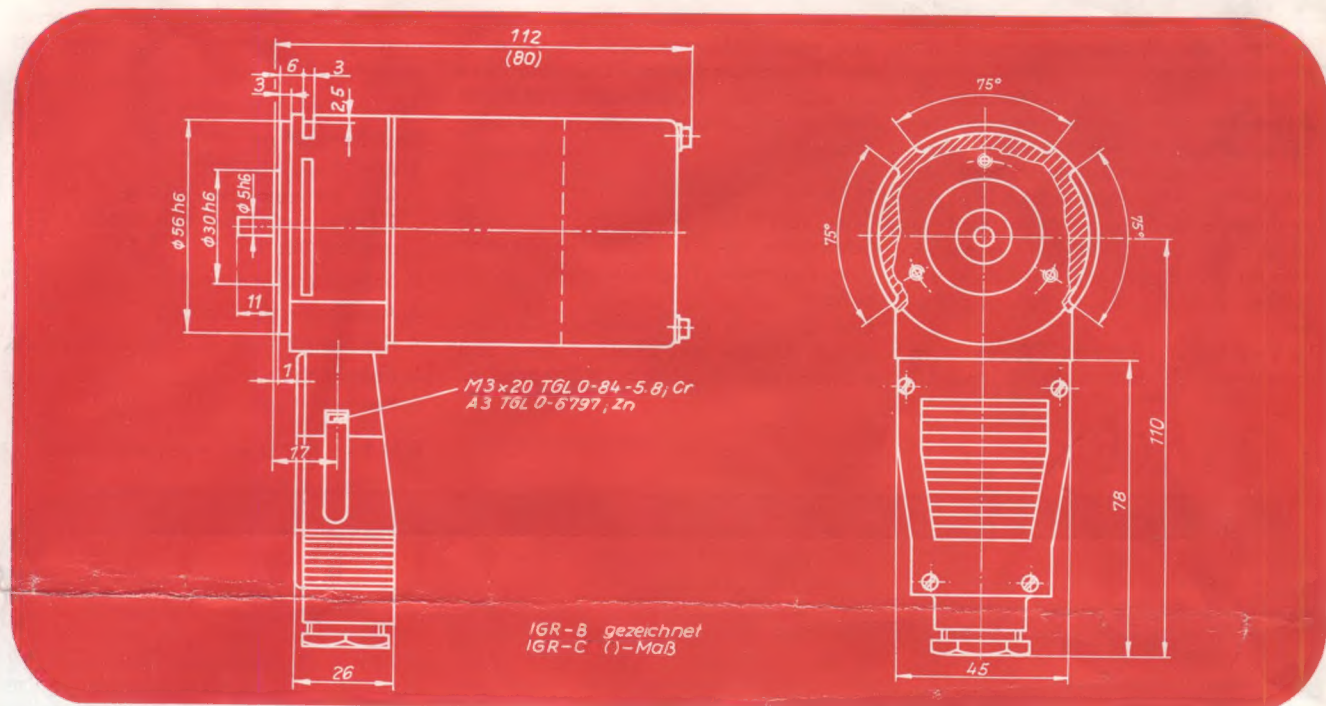


**Bild 2 •** IGR B mit geradem Stecker, angegebene Maße in Klammern beziehen sich auf IGR C

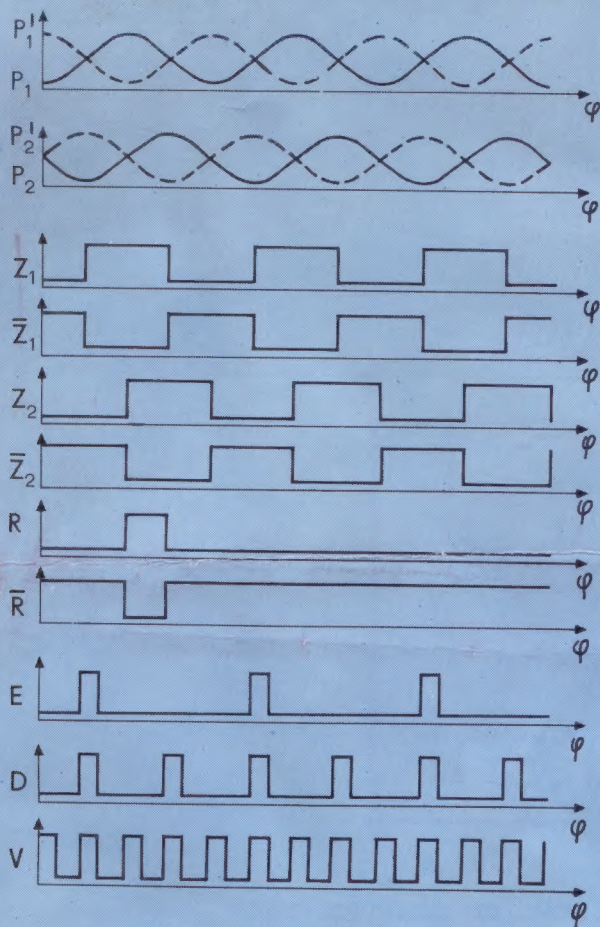
**Bild 3 •** IGR B mit Winkelstecker, angegebene Maße in Klammern beziehen sich auf IGR C

**Bild 4 •** Signaldiagramm (bei Linksdrehung)

**Bild 5 •** Kupplungen zum IGR







$P_1 P'_1 P_2 P'_2$  = Phototransistorpaare  
 $\varphi$  = Drehwinkel

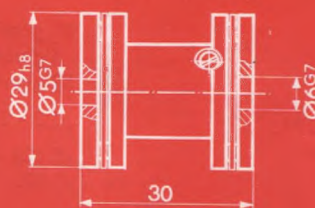
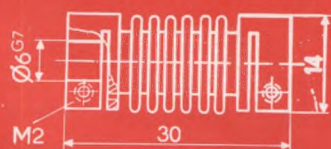
**Ausgang – Phototransistoren**  
**Eingang – Impulsformerstufe**

$Z_1$  = Zählimpulsfolge 1  
 $\bar{Z}_1$  = Zählimpulsfolge 1, invers  
 $Z_2$  = Zählimpulsfolge 2  
 $\bar{Z}_2$  = Zählimpulsfolge 2, invers  
 $R$  = Referenzimpuls  
 $\bar{R}$  = Referenzimpuls invers

**Ausgang – Impulsformerstufe**  
**Eingang – Auswerteelektronik**

$E$  = Einfachauswertung  
 $D$  = Doppelauswertung  
 $V$  = Vierfachauswertung

**Ausgang – Auswerteelektronik**  
**Eingang – Zähler**





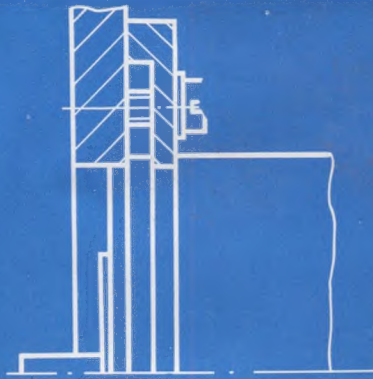
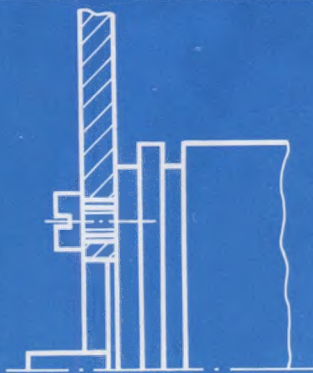


Bild 6 • Anbaumöglichkeiten



## Daten

Impulszahlen <sup>1)</sup>	250, 400, 500, 600, 625, 635, 800, 960, 1000, 1024, 1270, 1500, 2000, 2500 Impulse/Umdrehungen
Impulsfrequenz	$\leq 100 \text{ kHz}$
Drehzahl	$\leq 6000 \text{ min}^{-1}$
Meßbereich	unbegrenzt
Drehmoment (bei 20 °C)	$\leq 0,05 \text{ Ncm}$
Massenträgheitsmoment	
Geberwelle	20 gcm <sup>2</sup>
Kupplung 1	5 gcm <sup>2</sup>
Kupplung 2	52 gcm <sup>2</sup>
Mechanische Winkelbeschleunigung	$\leq 2 \cdot 10^5 \text{ 1/s}^2$
Winkelgeschwindigkeit	$\leq 628 \cdot 10^3 \text{ 1/s}$ $\leq 628 \cdot 10^3 \cdot i^{-1} \text{ 1/s}^2)$
Drehzahl	
Kupplung 1	$\leq 6000 \text{ min}^{-1}$
Kupplung 2	$\leq 1000 \text{ min}^{-1}$
Umgebungstemperatur	0 °C bis + 50 °C

Schutzart	IP 54 <sup>3)</sup>
Gebrauchslage	beliebig
Anbau des IGR	Befestigung stirnseitig mit drei Schrauben bzw. am Umfang mit 3 Knaggen
Wellenbelastbarkeit	
axial	10 N
radial (am Wellenende)	20 N
Lebensdauer der Lager	
bei 1000 min <sup>-1</sup>	10 <sup>5</sup> h
bei 6000 min <sup>-1</sup>	10 <sup>4</sup> h
Masse Typ IGR B	0,50 kg
Typ IGR C	0,45 kg
Betriebsspannungen am IGR B	
Spannungsversorgung des Verstärkers	$+U_1 = 12V \pm 5\%$ $I_1 = 120 \text{ mA}$ $-U_2 = 6V \pm 5\%$ $I_2 = 30 \text{ mA}$ oder $+U_1 = 12V \pm 5\%$ $I_1 = 120 \text{ mA}$ $-U_2 = 12V \pm 5\%$ $I_2 = 60 \text{ mA}$ $U_L = 3V \pm 5\%$ $I_L = 600 \text{ mA}$
Lampenspannung	
Lichtwurf Lampe	T-A 6V 5W TGL 10619 in austauschbarer Spezialfassung
Mittlere Lebensdauer der Lichtwurf Lampe	50 000 h
Betriebsspannungen am IGR C	
Spannungsversorgung des Verstärkers einschließlich Infrarotemitterdioden	$+U_1 = 12V \pm 5\%$ $I_1 = 120 \text{ mA}$ $-U_2 = 12V \pm 5\%$ $I_2 = 120 \text{ mA}$
Signalpegel	TTL-Pegel mit 10 TTL-Lasteinheiten belastbar
Tastverhältnis	ti: T=0,5±0,05 <sup>4)</sup>
Phasenwinkel	90±15 grad <sup>5)</sup> 90±20 grad <sup>6)</sup>
Kabellänge	≤ 50 m

1) Externe Zweifach- bzw. Vierfachauswertung möglich

2) i=Anzahl der Impulse/Umdrehung bei i = 1000

3) montiert bei maschinenseitiger Abdichtung

4) bei einer Umgebungstemperatur von + 10 °C bis + 50 °C

5) ≤ 1024 Impulse/Umdrehung

6) > 1024 Impulse/Umdrehung



# VEB Carl Zeiss JENA · DDR

Deutsche Demokratische Republik



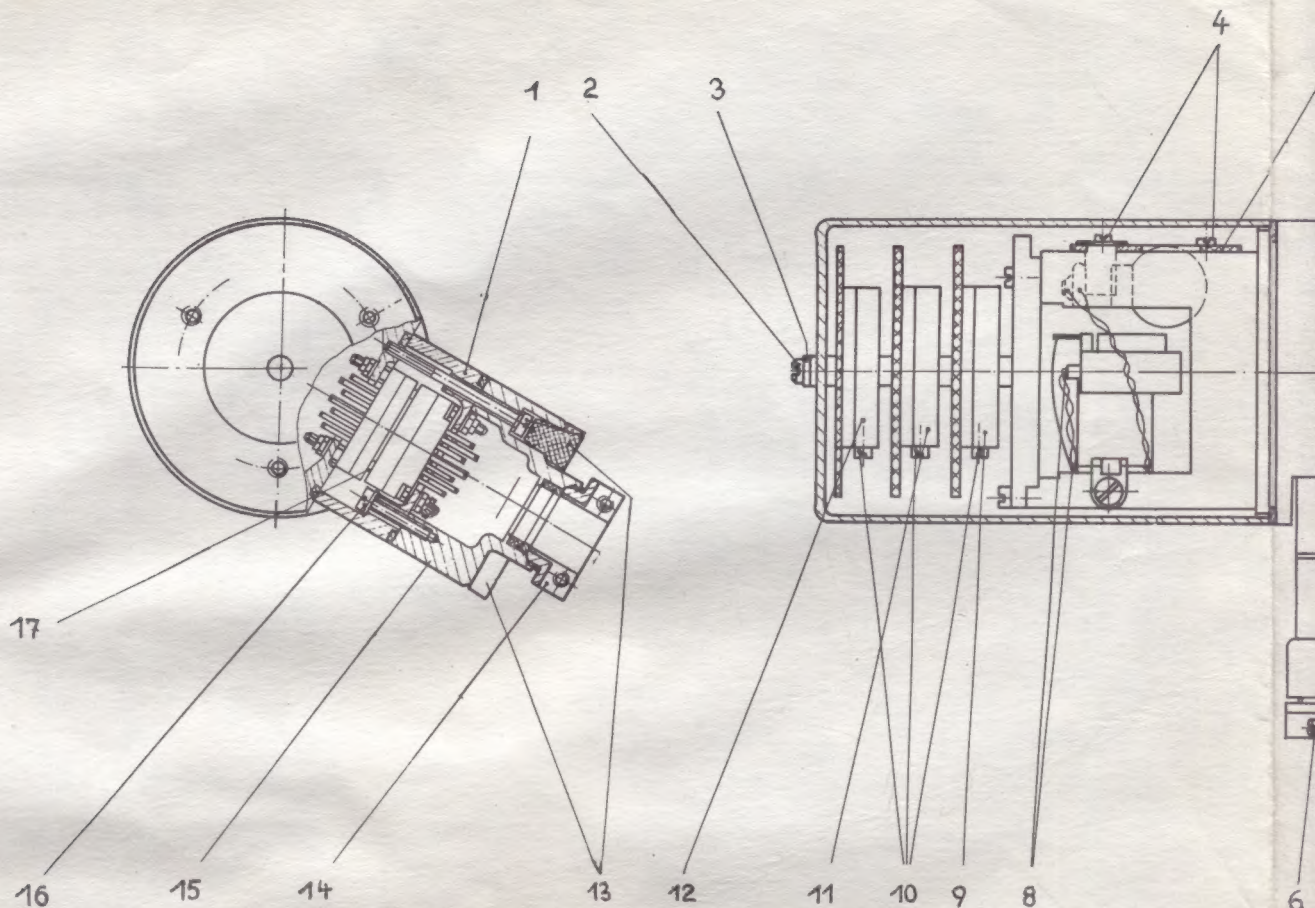
Fernsprecher: Jena 83 0  
Fernschreiber: Jena 58 861 22  
Druckschriften Nr. 67-040d-1  
Printed in GDR

Durch ständige Weiterentwicklung unserer Erzeugnisse können Abweichungen von den Bildern und dem Text dieser Druckschrift auftreten.

Die Wiedergabe – auch auszugsweise – ist nur mit unserer Genehmigung gestattet. Das Recht der Übersetzung behalten wir uns vor. Für Veröffentlichungen stellen wir Reproduktionen der Bilder, soweit vorhanden, gern zur Verfügung.

Vertretung:





### 1. Steckermontage

- 1.1 2 Gumpuffer (13) entfernen
- 1.2 2 Schrauben lösen (18)
- 1.3 Stecker (15) und (1) abziehen
- 1.4 2 Schrauben (16) lösen u. Steckerteil (1) entfernen
- 1.5 2 Schrauben (6) lösen
- 1.6 Zugentlastung (14) links drehend lockern
- 1.7 Anschlußkabel in Stecker (15) einziehen
- 1.8 Anschlußkabel nach Steckerbelegungsplan an Buchsenleiste im Steckerteil (1) anlöten
- 1.9 Steckerteil (1) an Steckerteil (15) montieren mittels 2 Schrauben (16) befestigen (Beachte: Zahnscheibe unterlegen)
- 1.10 Zugentlastung (14) rechts drehend spannen
- 1.11 2 Schrauben (6) an Zugentlastung spannen
- 1.12 Stecker unter Beachtung der Führungslifte (17) am IGR anbringen
- 1.13 2 Schrauben (18) mit Zahnscheiben anziehen
- 1.14 Gumpuffer (13) aufstecken

### 2. Anbau des IGR

- Anbaumöglichkeiten siehe Bild 1 und Bild 2
- Der Anwender ist verpflichtet für die Anzeige bzw. das Steuersystem einschließlich IGR die nach TGL 20 885 festgelegten Grenzwerte der Funkentstörung einzuhalten.
- Anschraubseitig ist das Meßsystem über die Befestigungsschrauben M4 und Zahnscheiben mit dem Schutzleiter bzw. Erde zu verbinden.

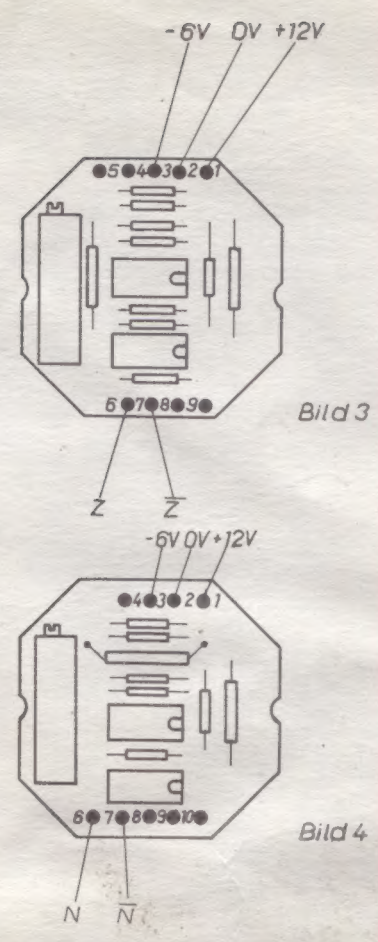
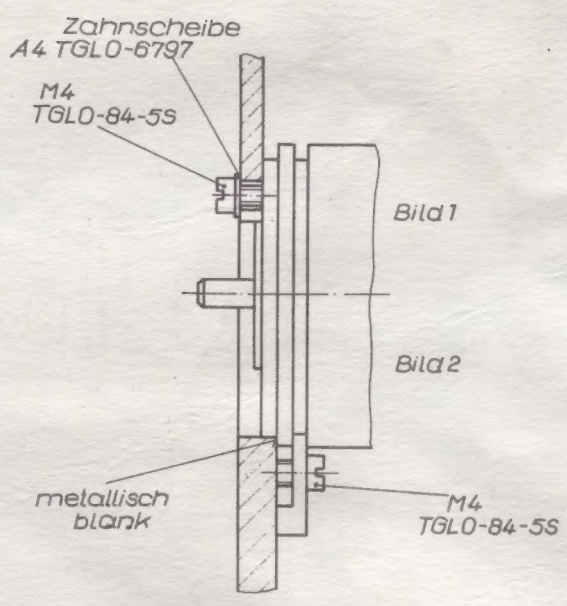
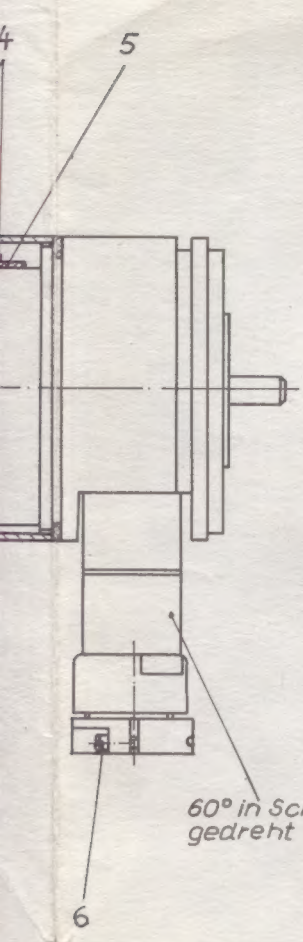
### 3. Lampenwechsel

- 3.1 Gerätestecker abziehen
- 3.2 2 Müttern (2) lösen
- 3.3 2 Scheiben (3) und 2 Dichtringe entfernen, Kappe abziehen
- 3.4 4 Schrauben (4) entfernen
- 3.5 Anschlußdrähte an den Lötstützpunkten (7) ablöten
- 3.6 Lampengruppe (5) entfernen
- 3.7 Neue Lampe gesäubert aufsetzen und anschrauben, Anschlußdrähte an den Lötstützpunkten (7) anlöten
- 3.8 Steckerbelegung überprüfen und Gerätestecker auf Schrauben (18) festziehen, Gumpuffer (13) aufstecken
- 3.9 Kontrolle der Tastverhältnisse von (9)  $Z_1$  und (11)  $Z_2$ , Anschluß eines Digitalvoltmeters zur Messung der Lampeneingangsspannung an den gekennzeichneten Meßpunkten A und B (8)
- 3.10 Anschluß des Oszillographen an die jeweilige Zählspule, der Anschluß erfolgt zwischen 0V (Pkt 2 der Leiterplatte) (Pkt. 8 der Leiterplatte) (siehe Bild 3 und Bild 4)
- 3.11 Bei kontinuierlichem Antrieb des IGR Oszillographenbild
- 3.12 Das Tastverhältnis  $t_1 : T = 1 : 2 \pm 10\%$  im Lampenspannungsbezug dem entsprechenden Potentiometer (10) nachstellen und
- 3.13 Schließen des Gerätes, die Montage erfolgt in umgekehrter Folge wie beim Pkt. 3.2 und 3.1  
Die Gewindebolzen sind zur Dichtung leicht zu

\* auf Seiten der Signalverarbeitung an Schutzleiter bzw. zentralen Erdpunkt gelegt.

Änderung im Sinne des technischen Fortschrittes bleiben vorbehalten





60° in Schnittebene gedreht

Anbaumöglichkeiten für Geber

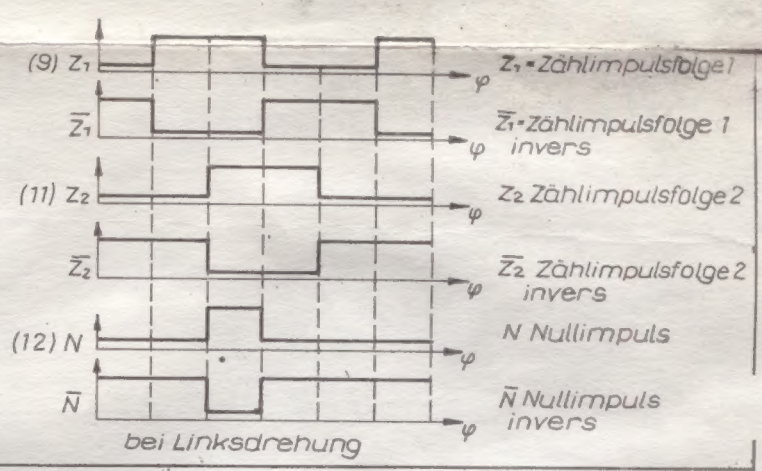
abziehen  
löten  
rauben,  
löten  
eck aufsetzen,  
aufstecken  
Z<sub>1</sub>; Anschluß  
Eingang-  
A und B

Zählspur (9) Z<sub>1</sub>, (11) Z<sub>2</sub> und (12) N,  
Leiterplatte) und Z

Abbild auswerten (Bild 5)  
Messbereich 3V ± 5% an  
teilen und lacksichern  
umgekehrter Reihen-

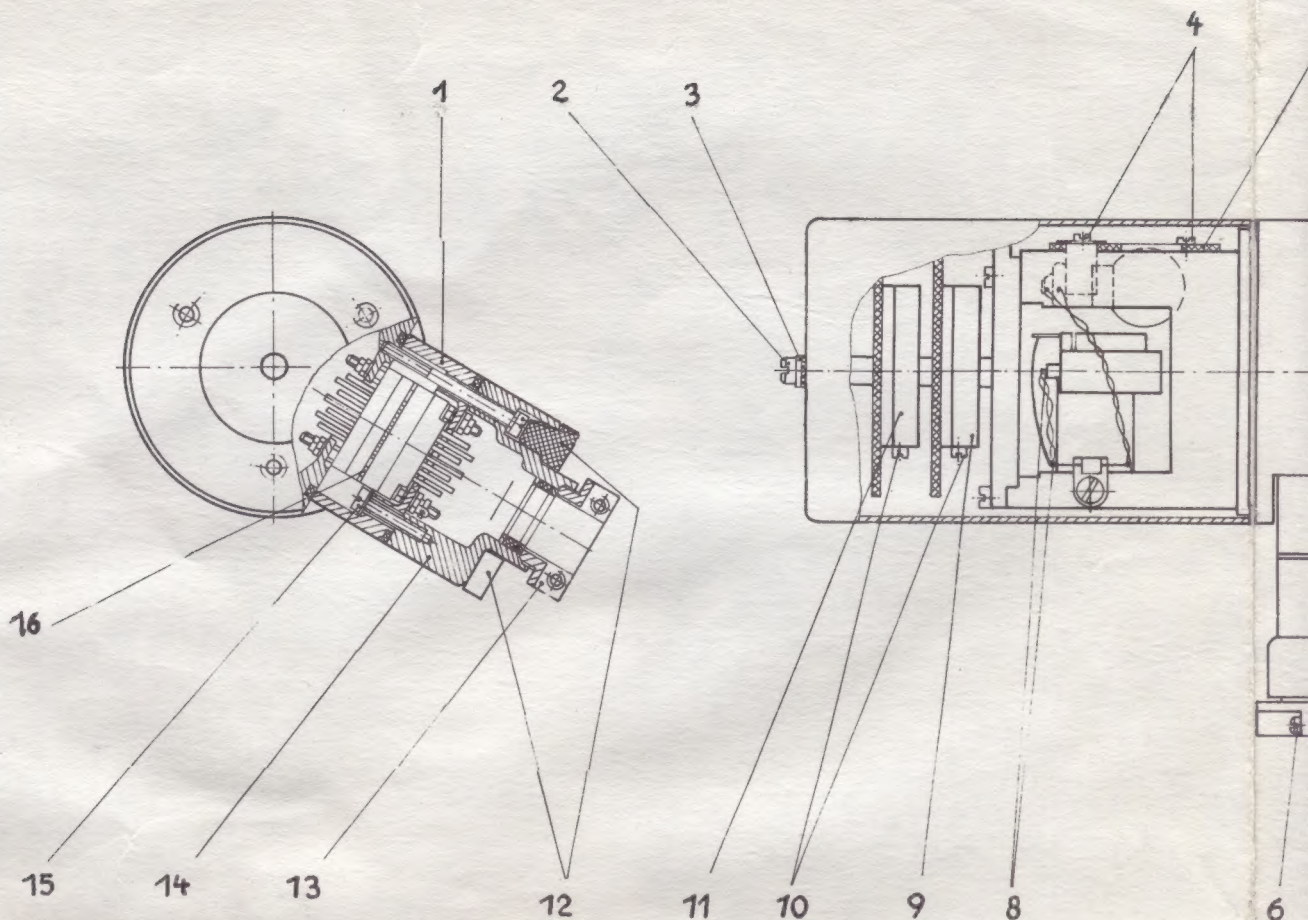
Leiter

Bild 5



Steckerbelegung IGR				
	Signal/Spannung		Kabel Typ 70 78 1	Kabel HYF (C) F
Kontakt Nr. am Stecker	1	Zählspur 1 (9) Z <sub>1</sub>	1 Seele	1 Ader
	2	Zählspur 1 invers $\bar{Z}_1$	1 Seele	1 Ader
	3	Zählspur 2 (11) Z <sub>2</sub>	1 Seele	1 Ader
	4	Zählspur 2 invers $\bar{Z}_2$	1 Seele	1 Ader
	5	+U <sub>1</sub> = 12V	Abschirmung Z <sub>1</sub> , $\bar{Z}_1$	2 Adern (2 A. v. Z <sub>1</sub> , $\bar{Z}_1$ )
	6	0V	Abschirmung N, $\bar{N}$	2 Adern (2 A. v. N, $\bar{N}$ )
	7	-U <sub>2</sub> = 6V	Abschirmung Z <sub>2</sub> , $\bar{Z}_2$	2 Adern (2 A. v. Z <sub>2</sub> , $\bar{Z}_2$ )
	8	+U <sub>L</sub> = 3V	1 Ader 0,25 mm <sup>2</sup>	2 Adern (1 Paar)
	9	Nullimpuls invers $\bar{N}$	1 Seele	1 Ader
	10	Nullimpuls (12) N	1 Seele	2 Adern (1 Paar)
	11	-U <sub>L</sub>	1 Ader 0,25 mm <sup>2</sup>	Außenabschirmung
	Lötöse	Außenabschirmung * Kabel	Außenabschirmung	+3 Adern
IGR Ausführung 1 mit Nullimpuls Anbau - und Bedienungsanleitung				





### 1. Steckermontage

- 1.1 2 Gummipuffer (12) entfernen
- 1.2 2 Schrauben lösen (17)
- 1.3 Stecker (1) und (14) abziehen
- 1.4 2 Schrauben (15) lösen und Steckerteil (1) entfernen
- 1.5 2 Schrauben (6) lösen
- 1.6 Zugentlastung (13) links drehend lockern
- 1.7 Anschlußkabel in Stecker (14) einziehen
- 1.8 Anschlußkabel nach Steckerbelegungsplan an Buchsenleiste im Steckerteil (1) anlöten
- 1.9 Steckerteil (1) an Steckerteil (14) montieren mittels 2 Schrauben (15) befestigen (Beachte: Zahnscheibe unterlegen)
- 1.10 Zugentlastung (13) rechts drehend spannen
- 1.11 2 Schrauben (6) an Zugentlastung spannen
- 1.12 Stecker unter Beachtung der Führungsstifte (16) am IGR anbringen
- 1.13 2 Schrauben (17) mit Zahnscheiben anziehen
- 1.14 2 Gummipuffer (12) aufstecken

### 2. Anbau des IGR an Maschine

- Anbaumöglichkeiten siehe Bild 1 und Bild 2
- Der Anwender ist verpflichtet für die Anzeige bzw. das Steuersystem einschließlich IGR die nach TGL 20885 festgelegten Grenzwerte der Funkentstörung einzuhalten.
- Anschraubseitig ist das Meßsystem über die Befestigungsschrauben M4 und Zahnscheiben mit dem Schutzleiter bzw. Erde zu verbinden.

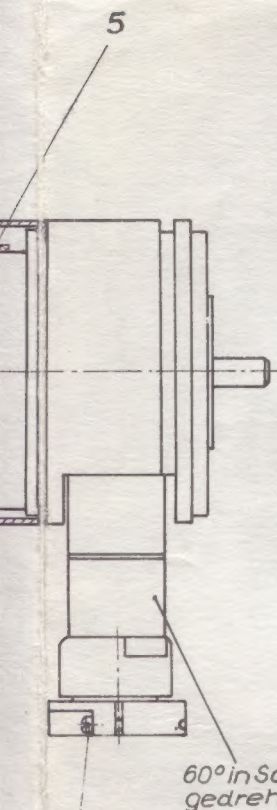
### 3. Lampenwechsel

- 3.1 Gerätestecker abziehen
- 3.2 2 Muttern (2) lösen
- 3.3 2 Scheiben (3) und zwei Dichtringe entfernen; Kappe abziehen
- 3.4 4 Schrauben (4) entfernen
- 3.5 Anschlußdrähte an den Lötstützpunkten (7) ablöten
- 3.6 Lampengruppe (5) entfernen
- 3.7 Neue Lampe gesäubert aufsetzen und anschrauben
- 3.8 Steckerbelegung überprüfen und Gerätestecker an Schrauben (17) festziehen; Gummipuffer (12) aufstecken
- 3.9 Kontrolle der Tastverhältnisse von  $Z_1$  (9) und  $Z_2$  (11) Anschluß eines Digitalvoltmeters zur Messung der Lampeneingangsspannung an den gekennzeichneten Meßpunkten A und B (8);
- 3.10 Anschluß eines Oszillographen an die jeweilige  $Z_1$  (9) und  $Z_2$  (11); der Anschluß erfolgt zwischen 0V (Pkt 2 der Leiterplatte) und  $Z_1$  (Pkt 6 der Leiterplatte (Siehe Bild 3))
- 3.11 Bei kontinuierlichem Antrieb des IGR Oszillographen auswerten (Bild 4)
- 3.12 Das Tastverhältnis  $t_1 : T = 1 : 2 \pm 10\%$  im Lampenspannungsbereich  $3V \pm 5\%$  an dem entsprechenden Potentiometer (10) einstellen
- 3.13 Schließen des Gerätes  
Die Montage erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie bei 3.1 und 3.2; Die Gewindebolzen sind zur Dichtung leicht zu ölen

\* auf Seiten der Signalverarbeitung an Schutzleiter zentralen Erdpunkt gelegt.

Änderungen im Sinne des technischen Fortschritts bleiben vorbehalten





Zahnscheibe  
A4 T6L 0-6797

M4  
T6L 0-84-55

Bild 1

Bild 2

metallisch  
blank

M4  
T6L 0-84-55

Anbaumöglichkeiten  
für Geber

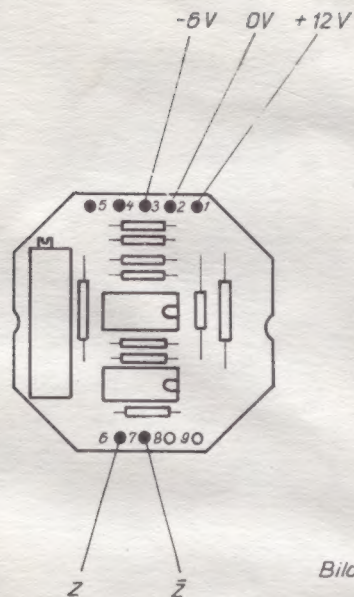


Bild 3

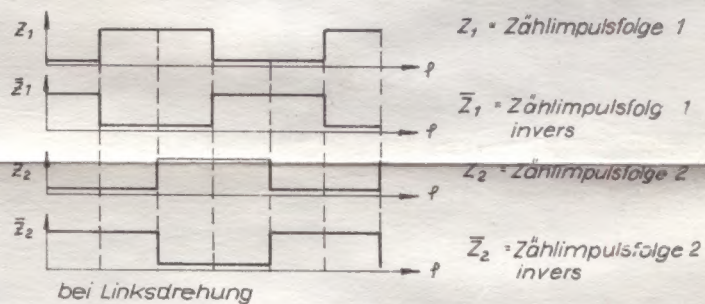


Bild 4

### Steckerbelegung für IGR

Signal/Spannung		Kabel Typ 7078 1	Kabel HYF (C) Y
Kontakt-Nr am Stecker	1 Zählspur 1 $Z_1$	1 Seele	1 Ader
	2 Zählspur 1 invers $\bar{Z}_1$	1 Seele	1 Ader
	3 Zählspur 2 $Z_2$	1 Seele	1 Ader
	4 Zählspur 2 invers $\bar{Z}_2$	1 Seele	1 Ader
	5 $+U_1 = 12V$	Abschirmung $Z_1, \bar{Z}_1$	2 Adern (2 A.v. $Z_1, \bar{Z}_1$ )
	6 0V	2x Abschirmung	2 Adern (1 Paar)
	7 $-U_2 = 6V$	Abschirmung $Z_2, \bar{Z}_2$	2 Adern (2 A.v. $Z_2, \bar{Z}_2$ )
	8 $+U_L = 3V$	1 Ader 0,25 mm <sup>2</sup>	2 Adern (1 Paar)
	9		
	10		
	11 $-U_L$	1 Ader 0,25 mm <sup>2</sup>	2 Adern (1 Paar)
	Löt Außenabschirmung * öse Kabel	Außenabschirmung	Außenabschirmung + 3 Adern

IGR Ausführung 1 ohne Nullimpuls  
Anbau- und Bedienungsanleitung



Штекер Сигнал/  
II-пол. рабочее напряжение Кабель

<i>Stecker</i> 11-polig	<i>Signal /</i> <i>Betriebsspannung</i>	<i>Kabel 7082.1</i> <i>KWO/S</i>	
1	$Z_1$	1xSeele Schirm an 0V	жила экран для 0 В
2	$\bar{Z}_1$	1xSeele -"-	жила "
3	$Z_2$	1xSeele -"-	жила "
4	$\bar{Z}_2$	1xSeele -"-	жила "
5	+12V	2xLitze parallel 0,25mm <sup>2</sup>	литца параллельна
6	0V	1xLitze 0,25mm <sup>2</sup>	литца
7	-6V	2xLitze parallel 0,25mm <sup>2</sup>	литца "
8	+U <sub>L</sub>	2xLitze parallel 0,25mm <sup>2</sup>	литца "
9	$\bar{N}$	1xSeele Schirm an 0V	жила экран для 0 В
10	N	1xSeele -"-	жила "
11	-U <sub>L</sub>	2xLitze parallel 0,25mm <sup>2</sup>	литца параллельна
Lötöse	Außenabschirmung Kabel	Außenschirm	внешний экран

Ушко для  
припайки

Внешний экран  
кабеля

Belegung IGR-Stecker 2066 72:010.25  
Расположение контактов штекера IGR